



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

IDENTIFICAÇÃO DE FITONEMATOIDES EM
PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE AREIA – PB

ADEILDO DA SILVA REIS

AREIA- PB

JULHO DE 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**IDENTIFICAÇÃO DE FITONEMATÓIDES EM
PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE AREIA – PB**

Adeildo da Silva Reis

Orientando

Prof. Dr. Guilherme Silva de Podestá

Orientador

AREIA- PB

JULHO DE 2017

ADEILDO DA SILVA REIS

**IDENTIFICAÇÃO DE FITONEMATOIDES EM
PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE AREIA – PB.**

Trabalho de Graduação apresentado
à Coordenação do Curso de
Agronomia da Universidade Federal
da Paraíba - Centro de Ciências
Agrárias, em cumprimento às
exigências para a obtenção do título
de Engenheiro Agrônomo.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Guilherme Silva de Podestá

AREIA – PB

JULHO DE 2017

ADEILDO DA SILVA REIS

**IDENTIFICAÇÃO DE FITONEMATÓIDES EM
PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE AREIA – PB**

MONOGRAFIA APROVADA EM: / / 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Guilherme Silva de Podestá - Orientador

DFCA/CCA/UFPB

Leonardo Dantas Marques Maia– Examinador

PPGA/CCA/UFPB

Mônica Danielly de Melo Oliveira – Examinadora

PNPD/PPGA/CCA/ UFPB

Eu não sou nem otimista nem pessimista.

Os otimistas são ingênuos e os pessimistas são amargos.

Eu sou um realista esperançoso.

Ariano Suassuna

DEDICATÓRIA

A Deus,
A meus pais,
E aqueles que
confiaram em meu
potencial e me
estimularam a
prosseguir.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais Vicente e Helena por serem sempre a minha base e referência.

Aos meus irmãos pelo companheirismo e cumplicidade.

A toda minha família pela atenção, presteza e ensinamentos transmitidos.

A minha namorada Ana Paula Medeiros que de longe veio me fazer sentir-se mais vivo sempre sendo prestativa e amável.

Aos meus sobrinhos, a semente de um novo amanhã com dias melhores.

A todos os Professores que tive na minha trajetória até o fim do ensino médio, guerreiros que do pouco fizeram muito.

A Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, pela oportunidade de conviver em um ambiente ímpar, com uma estrutura e profissionais que me capacitaram para enfrentar o mundo lá fora. Agradeço também a oportunidade de viver em um ambiente complexo, político e heterogêneo no campo das concepções e ideias. Sem dúvidas essa atmosfera forja indivíduos aptos a enfrentar qualquer situação cotidiana e conviver com as mais diferentes pessoas.

Ao Prof. Dr. Guilherme Silva de Podestá, não apenas pela orientação acadêmica, mas pelo vínculo de companheirismo e amizade adquirido na vida acadêmica

A prof. Dr^a. Luciana Barbosa e toda equipe do laboratório de LIMNOLOGIA, pelo apoio.

Ao Prof. Dr. Suenildo Josemo Barbosa, da instituição acadêmica UEPB, pelo apoio e pronta disponibilidade em toda minha formação acadêmica desde o ensino técnico à graduação. Você foi fundamental para a obtenção desses resultados.

A saudosa turma 2012.2 do curso de Agronomia, que agrega pessoas dos mais diferentes gostos, de personalidades distintas, mas com o mesmo intuito de serem grandes profissionais. Sem apontar nomes ou preferências, cada um contribuiu para a formação da minha personalidade pessoal e profissional. Obrigado pela cumplicidade, ajuda e boas histórias. Jamais me esquecerei de vocês.

Aos amigos que as salas de aula me deram, Ian Victor, Ewerton Quirino e Diego Alves (irmãos que o mundo me deu), Galileu Medeiros, João Paulo, João Ítalo, Francisco Jeanes, Expedito Cavalcante, (exemplos de companheirismo e lealdade),

Aqueles que de uma forma ou de outra fizeram parte da minha trajetória, que contribuíram para o meu crescimento. Desculpa aos não citados, não por esquecer-lhes, mas sim por preguiça de digitar. Obrigado a todos, tenham certeza que contribuíram muito para esta vitória e principalmente para minha vida profissional e social.

A todos agradeço!

Sumário

LISTAS DE FIGURAS	i
LISTAS DE TABELAS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS	20
2.1 Geral	20
2.2 Específico	20
3. MATERIAL E METÓDOS	20
3.1. Área de Estudo	20
3.2. Amostras e Armazenamento	22
3.3. Extração de Nematoides	22
3.4. Identificação e quantificação de nematoides	23
3.5. Público	23
3.6. Análise dos Resultados	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO	32
6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	33
7 ANEXOS	37

Lista de Figuras

Figura 1: Localização do município de Areia no mapa do estado da Paraíba.....	19
Figura 2: Imagem de satélites das propriedades amostradas.....	19
Figura 3: Número de amostras em que os gêneros de nematoides se repetem	22
Figura 4: Gênero de nematoides encontrados em maior quantidade entre as amostras coletadas.	24
Figura 5: Gênero de nematoides encontrados em baixas populações entre as amostras.....	26
Figura 6: Gênero de nematoides encontrados entre as amostras com populações muito baixas..	27
Figura 7: Principais propriedades diagnosticadas com altas densidades populacionais de nematoides	28
Figura 8: Imagem panorâmica do município de Areia – PB, e a localização geográfica das propriedades onde o gênero <i>Rotylenchulus</i> foi encontrado com maiores densidades populacionais.....	29
Figura 9: Imagens dos principais gêneros de fitonematoides	38

Lista de Tabelas

TABELA 1. Nematoides encontrados por propriedade e número de vezes que aparece no total das propriedades	37
---	----

REIS, Adeildo da Silva. **Identificação de fitonematoides em propriedades rurais do município de Areia – PB.** Areia – PB, 2017. 38p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO

O Brasil é um dos maiores exportadores de produtos agropecuários do mundo nele são produzidos das mais diversas variedades de produtos agropecuários. Os fitonematoides estão entre os principais patógenos de plantas, atacam praticamente todas as culturas de interesse agrônomo. O objetivo desse trabalho foi realizar amostragens de solo e raízes em diversas propriedades rurais do município de Areia – PB, extrair e identificar os nematoides fitoparasitas presentes. Foram amostradas 50 propriedades, onde coletou-se de 12 a 20 sub-amostras à uma profundidade de 0 - 30 cm para formar uma composta com 500 g de solo e 100 g de raízes. Para a extração foi utilizada a técnica conhecida como flotação centrífuga em solução de sacarose, e os nematoides foram identificados utilizando-se um microscópio óptico. Foram extraídos e identificados uma grande diversidade de gêneros de nematoides fitoparasitas nas amostras de solo, destacando-se os gêneros *Rotylenchulus*, *Radopholus* e *Rotylenchus* com maiores densidades populacional.

Palavras Chave: Nematoides, solo, extração, identificação.

REIS, Adeildo da Silva. **Identification of Phytonematoids in Rural properties of the municipality of Areia – PB.** Areia – PB, 2017. 38p. Work of conclusion (Graduation in Agronomy) – Universidade Federal da Paraíba.

ABSTRACT

Brazil is one of the largest exporters of agricultural products in the world producing a wide variety of agricultural products. Phytonematoids are among the major plant pathogens, attacking all crops of agronomic importance. The objective of this study was to perform soil and root sampling in several rural properties in the city of Areia - PB, to extract and identify the phytoparasite nematodes present on those areas. Fifty properties were sampled, where 12 to 20 sub-samples were collected at a depth of 0-30 cm to form composite samples with 500 g of soil and 100 g of roots. For the extraction, the technique known as centrifugal flotation in sucrose solution was used, and the nematodes were identified using an optical microscope. A great diversity of genera of phytoparasite nematodes were extracted and identified in the soil samples, with the most notable being the genus *Rotylenchulus*, *Radopholus* and *Rotylenchus* with higher population densities.

Keywords: Nematodes, soil, extraction, identification.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores exportadores de produtos agropecuários do mundo, nele são produzidos das mais diversas variedades de produtos agropecuários. Assim como em toda produção, estes não fogem à regra e são acometidos por pragas e doenças que apesar de serem controladas pelos diversos tipos de manejo, ainda há muito o que se fazer no que diz respeito a doenças causadas por parasitas da parte radicular das plantas.

O Estado da Paraíba possui uma extensão territorial de 56.439,84 km², correspondente a 3,63% da área da região Nordeste. Situado entre as latitudes 06°00'11,1" e 08°19'54,7" sul e as longitudes 34°45'50,4" e 38°47'58,3" oeste, a vegetação apresenta florestas definidas como a caatinga (ou mata branca na língua tupi), tabuleiros costeiros, mangues, mata úmida, mata decidual, mata atlântica e restinga (PERH, 2007).

Inserido na mesorregião do agreste paraibano, na microrregião do Brejo Paraibano, o município de Areia apresenta uma área de 266,596 km², com uma população estimada em 23.829 habitantes (IBGE, 2010). Encontrando-se inserido parte nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Mamanguape. O clima na região, pela classificação de Köppen, é do tipo As' (quente e úmido), com estação chuvosa no período outono-inverno, sendo as maiores precipitações nos meses de junho e julho (BRASIL, 1972). A temperatura média anual é de 24° C, com uma umidade relativa média em torno de 80% e precipitação média anual de 1400 mm. Duas classes de solo são encontradas no município de Areia, Latosolo e Podzlico Vermelho Amarelo Eutrófico (AESA, adaptada de Atecel, 2002).

As atividades econômicas do município de Areia estão concentradas na lavoura, onde pontificam as plantações de cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho e banana. As fruteiras ocupam as áreas mais expressivas e possuem grande importância. Dentre estas, a banana se destaca como sendo o produto de maior produção e de maior valor econômico em relação aos demais (BARBOSA, *et. al.* 2010). Segundo IBGE (2008) a cana-de-açúcar é outra cultura expressiva no município, onde desta são produzidos os seus derivados,

como a cachaça e a rapadura, que no ápice desse período veio a produzir em 2005, 55.000 toneladas.

Estas culturas geram trabalho, renda e a permanência do agricultor no campo, evitando dessa forma o êxodo rural e o crescimento de bairros periféricos na cidade. Portanto estes agricultores sofrem com sérios ataques de pragas e doenças nas lavouras, os quais desconhecem as causas e sinais de ataque desses parasitas, muitos dos quais não são visíveis a olho nu e tem diversas formas de parasitar plantas e sobrevivência, como os nematoides que vivem no solo e atacam as raízes, impedindo o desenvolvimento da planta e inviabilizando o cultivo na área.

Dos filos de animais metazoários causadores de prejuízos em plantas cultivadas, os Arthropodas que inclui insetos, ácaros, vírus e fungos, e os Nematodas, como os nematoides (FERRAZ & BROWN, 2016), são tipos de microrganismos tidos como pragas e agentes causais de doenças, atuando desde as raízes até a parte aérea das plantas.

A falta de conhecimento da presença desses parasitas e os prejuízos causados por eles trazem grandes perdas de produtividade nas lavouras. Portanto é de grande importância fazer-se um levantamento populacional de nematoides fitoparasitas para que se possa adotar medidas e manejos adequados para controle populacional e diminuição dos danos causados por estes. Os nematoides causam perdas nas principais culturas de importância econômica ou de subsistência em todos os continentes. Alguns são cosmopolitas e polífagos, tal qual o nematoide de galhas *Meloidogyne* spp. (LOPES & FERRAZ, 2016).

Os nematoides são vermes que possuem o corpo em formato cilíndrico, geralmente alongado e com as extremidades afiladas (ROSSETTO e SANTIAGO, 2005). Os fitonematoides estão entre os principais patógenos de plantas, atacam praticamente todas as culturas de interesse agrônômico e podem causar desde redução da produtividade até a perda total da produção dependendo da espécie de nematoide, sua densidade populacional, cultivar plantada, clima e tipo de solo (FREITAS *et al.*, 2012).

Os sintomas causados por fitonematoides variam com o gênero e a população envolvidos, condições do solo, a espécie e idade da planta atacada (EPAMIG, 2010). Alimentando-se das plantas, os nematoides causam danos que podem ser expressos pela redução de produção ou então pela depreciação da qualidade do produto a ser comercializado (OLIVEIRA & KUBO, 2001).

Há vários gêneros de nematóides relacionados aos cultivos agrícolas. Estes vermes atingem diversas culturas, os mais importantes são: *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Globodera*, *Pratylenchus*, *Rodopholus*, *Rotylenchulus*, *Nacobbus* e *Tylenchulus*. Esses parasitas têm um estilete bucal que, além de retirar substâncias nutritivas das plantas, viabilizam a injeção de substâncias tóxicas no interior da célula vegetal. Geralmente, os nematóides estão presentes no solo e atuam nas raízes das plantas (ROSSETTO e SANTIAGO, 2005).

A principal medida de manejo de fitonematoides é a exclusão, pois uma vez presente na área, sua erradicação é praticamente impossível e as práticas de controle aplicadas irão visar à redução da população. Quando a área já está infestada, podem ser aplicadas diversas medidas de manejo, como utilização de cultivares resistentes, rotação de culturas, pousio, revolvimento e solarização do solo, adição de matéria orgânica, biofumigação, cultivo de plantas antagonistas, controle biológico, controle químico, entre outras (Ferraz *et al.*, 2010).

Além disso, muitos pequenos produtores plantam hortaliças para subsistência e venda de excedente. Estas culturas são muito suscetíveis aos nematoides, que podem ser fatores limitantes para a produção (TIHOHOD, 1993). Fatores que somados ao fato de o solo ser predominantemente arenoso, favorecem a ocorrência e gravidade dos problemas causados por fitonematoides. O desconhecimento desse patógeno de solo e os sintomas de ataque nas plantas são as causas do abandono das áreas e a falta de manejo, o que causa as baixas produtividades e a perdas econômicas.

Por estes motivos, fazer um levantamento e identificação dos principais gêneros de fitonematóides no município assim como os problemas causados nas lavouras da região, bem como, os problemas ambientais causados pela má utilização de produtos nematicidas no solo contribuirá para o desenvolvimento da agricultura da região, proporcionando maior produção e maior qualidade de alimentos, além de melhoria na saúde dos produtores e consumidores.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Realizar a identificação e quantificação populacional dos principais gêneros de nematoides fitopatogênicos em propriedades rurais do município de Areia – PB.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar amostragens de solo em diversas propriedades rurais do município de Areia – PB;
- Extrair os nematoides das amostras obtidas;
- Identificar e quantificar os gêneros fitoparasitas nas amostras;
- Gerar informações para outros trabalhos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

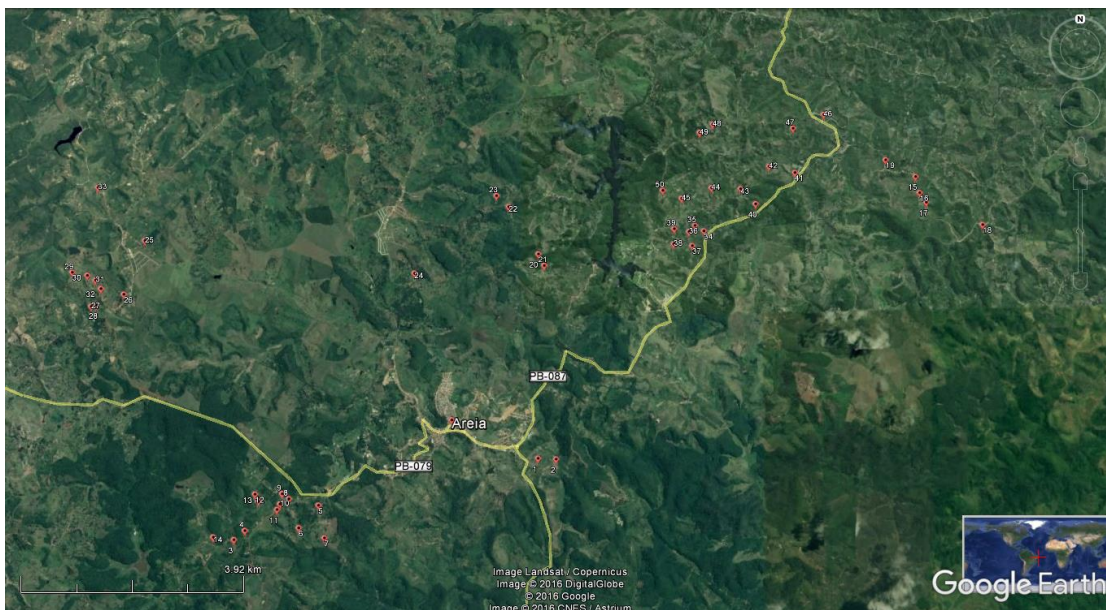
3.1. Área de Estudo

Para o presente estudo foram percorridas 50 propriedades aleatoriamente no município de Areia, das quais foram coletadas amostras de solo e raízes e levadas para laboratório para identificação e quantificação de nematoides.



Fonte: Governo da Paraíba

Figura 1. Localização do município de Areia no mapa do estado da Paraíba.



Fonte: <https://earth.google.com/web/>

Figura 2. Imagem de satélites das propriedades amostradas.

3.2. Amostragem e armazenamento

Foram amostradas 50 propriedades, distribuídas no município de Areia – PB. Em cada propriedade visitada foi feita uma amostragem sistemática, com a área dividida em quadrantes, andamento em zigue-zague dentro dos quadrantes e coletado entre 12 a 20 sub-amostras compondo uma amostra composta. Cada amostra composta conteve aproximadamente 500 g de solo. As amostras foram retiradas a uma profundidade de 0 - 30 cm, descartando-se os 5 cm superficiais do solo, pois nessa camada os nematoides geralmente estão mortos. O solo foi acondicionado em sacos plásticos e armazenados em caixa de isopor, à sombra. Cada amostra foi identificada com uma ficha de informações, para auxiliar na identificação da propriedade e talhão. Uma vez no laboratório, as amostras foram armazenadas em geladeira a 10° C até o momento da extração dos nematoides.

3.3.Extrações de Nematoides

Para a extração dos nematoides das amostras, foi utilizada a técnica conhecida como flotação centrífuga em solução de sacarose (JENKINS, 1964). Cem centímetros cúbicos de solo da amostra foram colocados em um balde de 2 litros e água de torneira foi adicionada até metade do balde. A suspensão de solo do balde foi bem homogeneizada com as mãos, de tal forma que os torrões foram desagregados, liberando os nematoides para a suspensão. Após isto, aguardou-se 20 segundos para que a areia se depositasse no fundo do balde. Em seguida, a suspensão foi vertida sobre uma peneira de 400 mesh, onde os nematoides foram coletados.

Com o auxílio de uma piseta, e com jatos fortes de água, o líquido e impurezas da peneira de 400 mesh foram recolhidos em um tubo de centrífuga. Os tubos foram centrifugados por 5 minutos a uma velocidade de 2000 rpm. Aqui, grande quantidade de água foi retirada do solo para que a solução de sacarose seja adicionada. Após a centrifugação, o líquido sobrenadante foi eliminado. A solução de sacarose, previamente preparada dissolvendo-se 454 g de açúcar refinado em 1 L de água, foi adicionada aos tubos de centrífuga com o uso de uma piseta, em jato forte para revolver o solo com os nematoides. Os tubos foram centrifugados por mais 1 minuto. Nesta etapa, os nematoides, menos densos que a sacarose são separados do solo, mais denso do que a sacarose. O líquido sobrenadante foi vertido sobre uma peneira de 400 mesh e os nematoides foram enxaguados com água corrente para a retirada da sacarose. Por fim, os nematoides foram recolhidos com o auxílio de uma piseta em um Becker e acondicionados em geladeira até o momento da identificação.

3.4. Identificação e quantificação de nematoides

Após a extração, os fitonematoides foram colocados em uma placa petri com linhas horizontais delimitando a área de contagem, após isto foram identificados utilizando-se um microscópio óptico, através da visualização da forma de seu corpo, tamanho, suas estruturas internas e marcas na cutícula. Para isto, foi utilizada uma chave dicotômica para identificação de fitonematoides. Como resultado dessas avaliações, pode-se reconhecer os gêneros presentes em cada área, bem como da sua densidade populacional.

3.5. Público

O público alvo deste projeto, foram produtores rurais do município de Areia – PB. A maior parte dos produtores rurais do município possui pequenas propriedades e tem pouco acesso à informação, necessitando de projetos como este para o acesso às informações geradas na universidade.

3.6. Análise dos resultados

Foi realizada a análise descritiva dos principais nematoides através da variação quantitativa presentes nas amostras de solo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 50 amostras de solo, foram identificados 19 gêneros de fitonematóides. A frequência com que aparecem são apresentadas na Figura 3. Além destes, nematóides não parasitos de plantas foram encontrados, mas não identificados e contados.

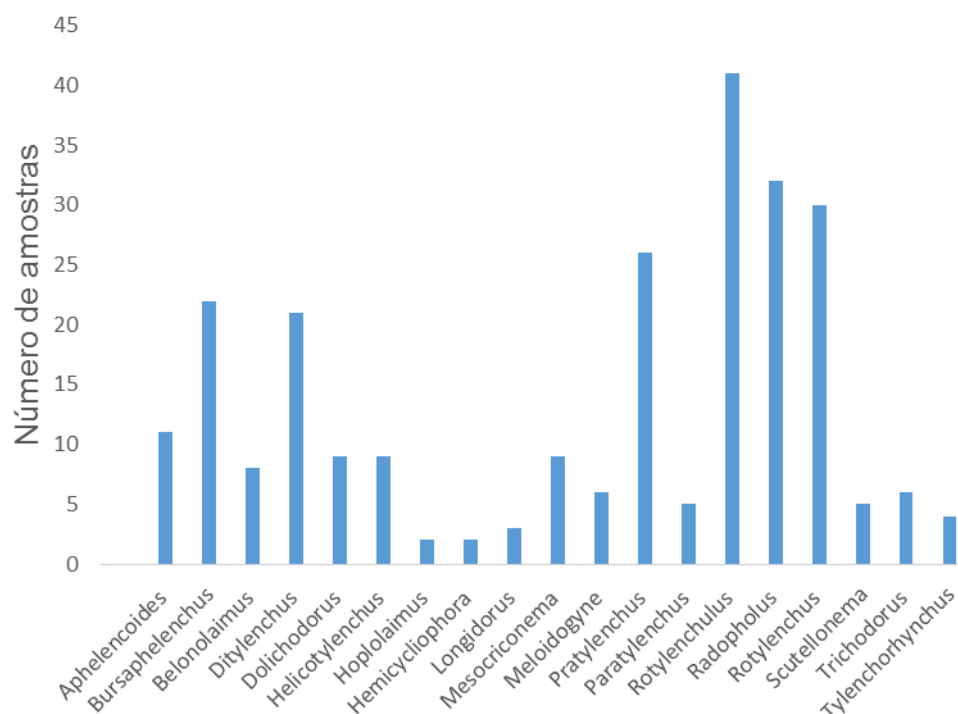


Figura 3. Número de amostras em que os gêneros de nematoides se repetem.

Observa-se na figura 3, que o gênero de nematoide *Rotylenchulus sp.* repete-se na maioria das amostras de solo, sendo encontrado em mais de 40 propriedades, e com maiores densidades populacionais na maioria das amostras. O gênero *Rotylenchulus* é considerado um dos mais importante em termos mundiais, sendo a fêmea madura a causadora da infecção nas plantas (FERRAZ & BROWN, 2016). Atacando centenas de culturas como melão, maracujá, tomate, soja e algodão o nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira 1940), é considerado um importante patógeno radicular de interesse econômico em regiões tropicais e subtropicais (NEMATOLOGIA BRASIL, 2011).

Seguida dos gêneros *Radopholus*, *Rotylenchus*, *Pratylenchus*, compõem os nematoides com maior densidade populacional e encontrados na maioria das propriedades do município. Sendo de grande importância agrônômica para região, causadores de prejuízos nas culturas. Conhecido como nematoide-das-lesões-radiculares o gênero *Pratylenchus* ocupa o segundo lugar entre os nematoides causadores de prejuízos agrícolas, atacando as mais diversas culturas agrícolas no mundo (GOULART, 2008). Nematoide cavernícola

(*Radopholus similis*) que causa danos nas raízes e rizomas de bananeiras em virtude da ação do endoparasitismo migratório, suas fases infectivas são tanto as juvenis (J2, J3 e J4) quanto a de fêmea madura alimentando-se do citoplasma e às vezes do núcleo das células corticais (COSTA E CORDEIRO, 2000). Este gênero apresenta várias semelhanças com o gênero *Pratylenchus* em sua morfologia e forma de alimentação (FERRAZ & BROWN, 2016).

Das 50 propriedades amostradas em apenas uma não foi constatado a presença de nematoides fitoparasitas, este resultado negativo na população de nematoides pode ser devido ao alto nível de compactação do solo onde foi amostrado e ao nível escasso de água no solo, o que pode desfavorecer a sobrevivência de nematoides nessa camada de solo.

Pereira (2006), trabalhando com identificação e manejo de nematóides da bananeira no leste do estado do Paraná identificou em amostras de solo e raízes os quatro gêneros mais importantes para cultura, detectando primeiramente os gêneros *Pratylenchus* e *Radopholus*, e que apenas uma amostra não apresentou nematóides fitoparasitos nas raízes.

Nas Figuras 4, 5 e 6 observa-se que nas propriedades onde foram coletadas as amostras de solo há uma variação nas densidades populacionais de gênero de nematoides fitoparasitas causadores de doenças em plantas agrícolas e que provocam perdas significativas na produção dessas culturas, exceto o gênero *Aphelenchus* que não é fitoparasita. Estes altos índices populacionais estão ligados ao fato do desconhecimento dos produtores à presença desde minúsculos seres vivos habitantes do solo que causam doenças nas plantas. Deste modo não realizam manejo para reduzir e minimizar os efeitos negativos da presença de nematoides na área cultivada.

Neste trabalho também pode ser observado a necessidade de maiores estudos nas propriedades do município uma vez que números alarmantes de gêneros foram identificados e em altas densidades populacionais de alguns gêneros. O município é um polo produtor de culturas anuais e frutíferas como a banana que tem expressiva área plantada no município, além destes a da cana-de açúcar também ocupa uma boa área plantada a qual destina sua produção para fabricação de cachaça.

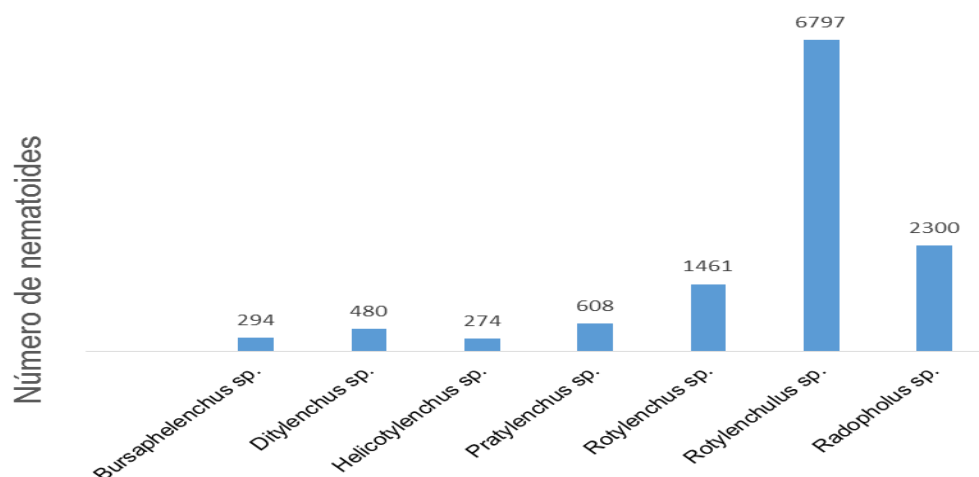


Figura 4. Gênero de nematoides encontrados em maior quantidade entre as amostras coletadas.

Observa-se na figura que a espécie *Rotylenchulus sp.* foi o mais encontrado entre as amostras, seguida dos gêneros *Radopholus sp.* e *Rotylenchus sp.* com expressivo número de nematoides por amostra, o que pode ser causado pela falta de manejo do solo e conhecimento desses microrganismos. Para Koenning et al. (1996), a preferência por solos de textura argilosa pode ser a causa de sua importância, bem como a elevada capacidade de sobrevivência em camadas profundas do perfil do solo. Asmus (2004), trabalhando com nematoides fitoparasitos em algodoeiro identifica as espécies *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformes* e *Pratylenchus brachyurus*, correlacionando a ocorrência simultânea de espécies de nematoides fitoparasitas numa mesma área com o tipo de manejo a se empregar.

Sabino (2010) trabalhando com persistência do nematóide *Bursaphelenchus cocophilus* em raízes e solo de coqueiros portadores da doença anel-vermelho verificou que 83,33% das amostras de raízes e de solo coletadas estavam contaminadas no dia do corte do coqueiro e que a partir dos 125 dias após o corte da planta, não se verificou a presença deste nematóide

nas amostras de solo. Neste trabalho o nematoide do gênero *Bursaphelenchus* foi encontrado na maioria das propriedades, o que pode ser caracterizado pela presença de palmeiras na região de coleta de solo, e que o município não é produtor de coco. Este trabalho realizado em diversas propriedades do mesmo município e em culturas como frutíferas e olerícolas, está de acordo com o de Arieira *et al.* (2010) que identificou nas amostras de solo e raízes de frutíferas na região noroeste do Paraná os nematoides dos gêneros *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Xiphinema*, *Trichodorus*, *Mesocriconema*, *Dolichodorus*, *Hemicycliophora*. Sendo estes os nematoides encontrados também neste trabalho. Tomazini *et. al.* (2008), identificou um número total de sessenta e um, gêneros, distribuídos em 17 famílias, em seu trabalho realizado em Áreas Contíguas de Vegetação Natural e Submetidas a Diferentes Tipos de Uso Agrícola.

Os demais gêneros encontrados apesar de estar abaixo das supracitadas, ainda estão a níveis muitos superiores aos aceitáveis para um bom desenvolvimento agrícola, tornando-se necessário um manejo adequado nessas áreas. Analisando 273 amostras de solo Zambiasi *et al.* (2007) identificou seis gêneros de nematoides na cultura do algodoeiro no estado do Mato Grosso, *Pratylenchus sp.*, *Rotylenchulus sp.*, *Meloidogyne sp.*, *Heterodera sp.*, *Aphelenchoides sp.* e *Helicotylenchus sp.* Nematoides do gênero *Aphelenchus sp.* apesar de não ser considerado causador de doenças em plantas agrícolas o mesmo foi encontrado em praticamente todas as amostras.

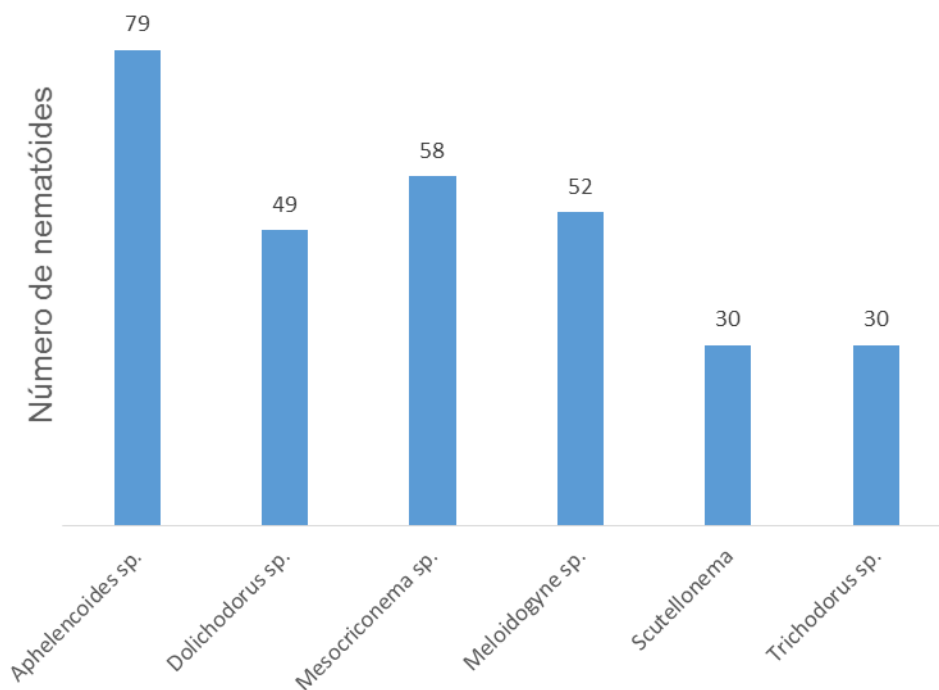


Figura 5. Gênero de nematoides encontrados em baixas populações entre as amostras.

A pesar do gênero de nematoide *Meloidogyne sp.* ser considerado como causador de grandes prejuízos agrícolas, ele foi encontrado com baixa população nas amostras de solo coletadas ou mesmo não foi encontrado. Este gênero de nematoide está associado ao sistema radicular das plantas, sendo responsável pela formação de galhas. O nematoide também afeta o desenvolvimento da parte aérea, podendo causar sérios prejuízos na quantidade e qualidade dos frutos. Esse nematoide possui ampla gama de hospedeiras, as principais são algodão, banana, batata, café, cana-de-açúcar, ervilha, feijão, tomate, pessegueiro, amexeira, macieira, etc. (AGRO LINK, 2017). Rosa et al. (2013) trabalhou com a identificação de nematoides das galhas em áreas de cultivo de olerícolas no estado de São Paulo e observou que dos 45% das amostras coletadas em raiz e solo, estas estavam infestadas com *Meloidogyne spp.* Espécies de nematoides do gênero *Aphelenchoides* alimentam-se da parte aérea das plantas agrícolas e ornamentais, causando uma doença conhecida como ponta branca em cereais (NEMATOLOGIA BRASIL, 2011). De acordo com dados obtidos por Gomes et al. (2009) os

gêneros *Mesocriconema* sp., *Meloidogyne* spp. e *Tylenchus* sp. encontraram-se na rizosfera das videiras debilitadas, seguido por populações de *Hemiciclyophora* sp., *Aphelenchus* sp., *Helicotylenchus*, *Pratylenchus* sp., *Tylenchulus semipenetrans*, *Trichodorus* sp., *Aphelenchoides* sp., *Ditylenchus* sp. e *Xiphinema* sp., destacando-se o gênero *Mesocriconema* sp presente em todas a amostras. Estes estudos corrobora com os resultados deste trabalho, onde foi encontrado uma diversidade de gêneros presentes dentro do mesmo município, mas em diversas culturas.

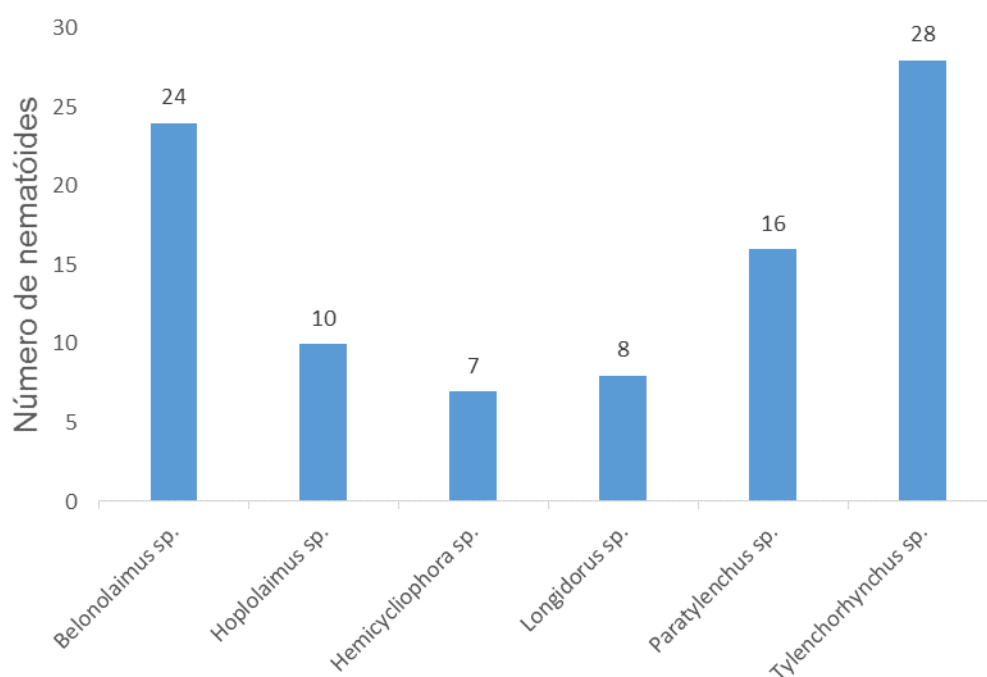


Figura 6. Gênero de nematoides encontrados entre as amostras com populações muito baixas.

Outros gêneros de nematoides foram encontrados em populações muito baixas, mas se não forem controlados com manejo adequado e feitas avaliações periódicas estes generos podem aumentar rapidamente suas densidades provocando prejuízos nas lavouras plantadas. Esta baixa população pode ser causada pelo fato de que outros gêneros de nematoides como o *Rotylenchulus*, *Rotylenchus* e *Radopholus* encontrados com expressiva

densidade populacional são dominantes na região, o que reduz a sobrevivência de outros gêneros que precisam se alimentar das mesmas plantas.

Na Figura 7, são apresentadas as propriedades onde foi diagnosticado altas densidades populacionais de nematoides dos principais gêneros de importância agrícola.

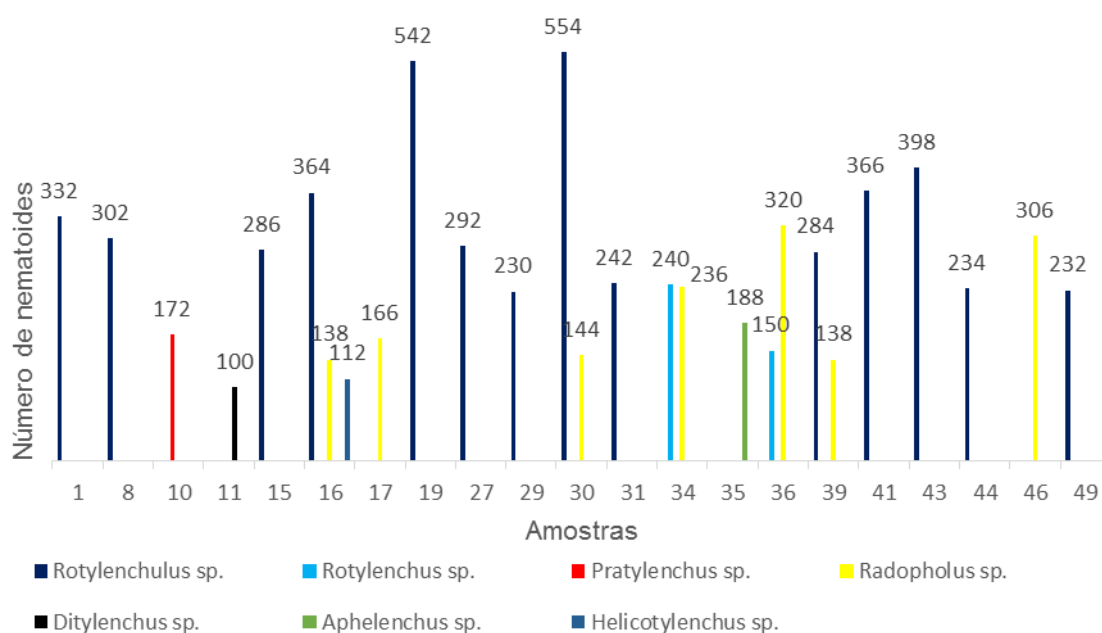


Figura 7. Principais propriedades diagnosticadas com altas densidades populacionais de nematoides.

Das 50 propriedades amostradas 21 delas foram diagnosticadas com alta densidade populacional dos principais gêneros de nematoides causadores de doenças em plantas, destacando-se as propriedades números 19 e 30 com mais de 500 nematoides do gênero *Rotylenchulus sp.* por cem centímetro cúbico de solo. Observa-se que este gênero foi o mais encontrado nas propriedades amostradas e em altos níveis populacionais. Neves *et al.* (2009) trabalhando com Flutuação Populacional de Nematoides em Bananeiras de Minas Gerais e Bahia, constataram em todas as cidades avaliadas, tanto no norte de Minas Gerais quanto na Bahia, a presença de *Meloidogyne spp.*, *Pratylenchus spp.*, *Radopholus similis*, *Rotylenchulus reniformis* e *Helicotylenchus multicinctus*, sendo estes os nematoides de maior importância

da cultura da bananeira. Esta Figura reforça os resultados citados na figura 3, mostrando como se comportou a flutuação populacional dos principais nematoides fitoparasitas entre as propriedades do município, destacando assim em números a quantidade de cada gênero dentro de cada propriedade.

A partir de imagens de satélites se pode dar uma maior visualização do município de Areia-PB marcando-se com pontos vermelhos e azuis a localização geográfica de todas as propriedades amostradas.

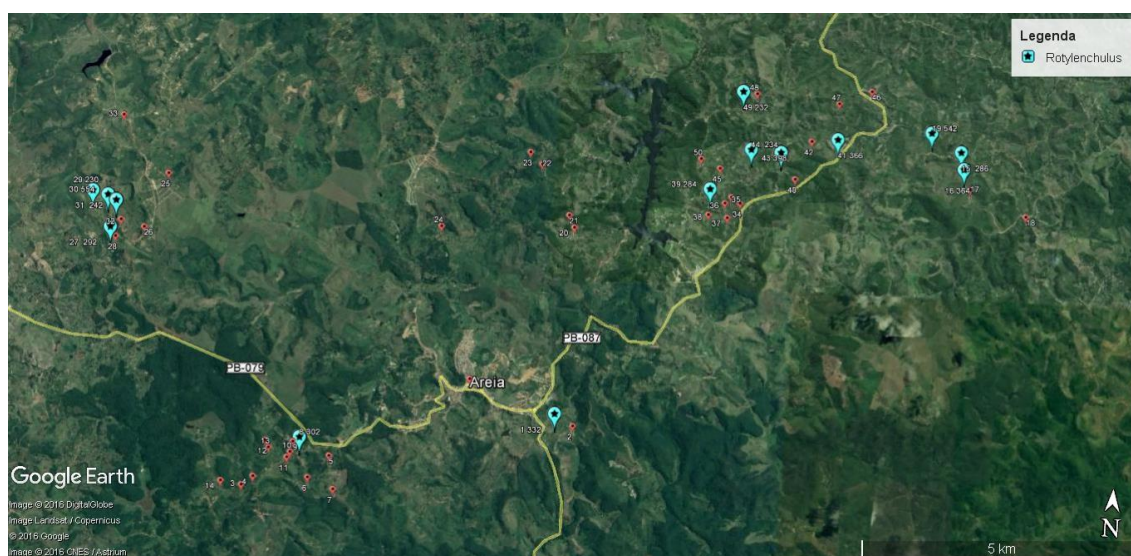


Figura 8. Imagem panorâmica do município de Areia – PB, e a localização geográfica das propriedades onde o gênero *Rotylenchulus* foi encontrado com maiores densidades populacionais.

A Figura 8 do google earth mostra por pontos azuis a posicao geografica das principais propriedades onde o gênero *Rotylenchulus* foi encontrado com maiores densidades populacionais. O que pode ser observado é que ele está deciminado em toda área do município e com altas densidades por metro cubico de solo em quase todas as propriedades, não havendo ligacao direta entre os produtores da regioao e as culturas instaladas, destacando que há uma grande diversidade de cuturas plantadas no município. Tornando este nematoide comum na região pelo fato de sua presença na maioria das amostras de solo coletadas.

5. CONCLUSÕES

- De acordo com trabalho realizado, foram encontrados uma grande diversidade de gêneros de fitonematoídes causadores de doenças em plantas cultivadas;
- Os gêneros, *Rotylenchulus*, *Rotylenchus* e *Radopholus*, foram encontradas em altas densidades populacionais;
- Observa-se que os produtores rurais do município de Areia desconhecem a existência desses microrganismos em suas plantações;
- Há uma necessidade de maiores estudos na região voltando-se para o controle e manejo destes fitoparasitas.

6. REFERÊNCIAS

- PARAIBA. AESA. **Caracterização do solo**. 2017. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/perh/relatorio_final/Capitulo_2/pdf/2.11_CaracSolo.pdf>. Acesso em: 26 maio 2017.
- AGRO LINK. **Nematóide das galhas**. 2017. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/agricultura/problemas/busca/nematoide-das-galhas_400.html>. Acesso em: 16 jan. 2017.
- ARIEIRA, C. R. DIAS et al. Fitonematoides Associados a Frutíferas na Região Noroeste do Paraná, Brasil. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 32, n. 4, p. 1064-1071, Dezembro 2010.
- ASMUS, G.L. **Ocorrência de nematoides fitoparasitas em algodoeiro no estado do mato grosso do sul**. Nematologia brasileira, Dourados, MS. V.28. n1, Junho 2004.
- BARBOSA, R. DA S.; NEVES, A. M.; ALVES, T. L. B. IN: XVI ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 2010, Porto Alegre. A produção agrícola no município de Areia – PB. Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2010. 10 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. Divisão de Agroecologia – SUDENE. **Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro: MA/SUDENE, 670p. (Boletim Técnico, 15), 1972.
- COSTA, D. DA C.; CORDEIRO, Z. J.M. NEMATÓIDES. 2017. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2324.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2017.
- EMBRAPA. **Nematoide e métodos de controle**. 2017. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessegueiro/CultivodPessegueiro/cap13.htm>> Acesso em: 09/01/2017

EPAMIG. **Nematoides parasitas de plantas.** Disponível em: <http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1411> Acesso em: 09/01/2017

FERRAZ, L.C.C.B.; BROWN, D.J.F. (Orgs.). **Nematologia de plantas: fundamentos e importância.** Manaus: NORMA EDITORA, 2016. 251 p. Il.

FREITAS, L.G.; OLIVEIRA, R.D.L.; FERRAZ, S. 2012. **Nematoides como patógenos de plantas.** In: ZAMBOLIN, L.; JESUS JR, W.C.; PEREIRA, O.L. (ed). O essencial da fitopatologia. Editora Suprema, Viçosa, p. 89-128.

FERRAZ, S.; FREITAS, L.G.; LOPES, E.A. **Manejo sustentável de fitonematoides.** Viçosa: Editora Ufv, 2010. 304 p.

GOULART, A. M.C.. **Aspectos Gerais sobre nematoides-das-lesões-radiculares (gênero *Pratylenchulus*).** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 30 p.

GOMES, C. B.; CAMPOS, Â. D.; COSTA, F. A. da. **Levantamento de nematóides fitoparasitas associados a pomares de videira em declínio da Serra.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 16 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse do censo demográfico 2010.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=250110>> Acesso em: 20 de agosto de 2016.

JENKINS, W.R. 1964. **A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil.** Plant Disease Reporter, 48:692.

JESUS C.A.C. 2005. **Diagnóstico da agricultura agroecológica na mesorregião do Agreste Paraibano.** 2005. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2005.

KOENNING, S.R.; S.A. WALTERS & K.R BARKER. 1996. **Impact of soil texture and damage potentials of *Rotylenchulus reniformis* and *Meloidogyne incognita* in cotton.** Journal of nematology, 28 (4): 527 – 536.

LOPES E. A.; FERRAZ S. **Importância dos fitonematóides na agricultura.** Disponível em: <http://www.millenniumeditora.com.br/trechos/trecho_Diagnose_de_Fitonematoides.pdf> Acesso em: 26/05/2017

NEVES, WÂNIA S.; DIAS, MARIO S.C.; BARBOSA, JOÃO G. Flutuação Populacional de Nematoides em Bananais de Minas Gerais e Bahia (Anos 2003 a 2008). **Nematologia brasileira**, Piracicaba-SP, V. 33, n.4, p. 281-285, 2009.

NEMATOLOGIA BRASIL. **Nematoide reniforme - *Rotylenchulus reniformis*.** Disponível em: <<http://nematobrasil.blogspot.com.br/2011/08/nematoide-reniforme-rotylenchulus.html>> Acesso em: 09/01/2017

NEMATOLOGIA BRASIL. **Aphelenchoides sp se alimentando de uma hifa.** Disponível em: <<http://nematobrasil.blogspot.com.br/2011/08/aphelenchoides-sp-se-alimentando-de-uma.html>> Acesso em: 22/02/2017

OLIVEIRA, C. M. G. DE; KUBO R. K. **Nematoides parasitos de plantas ornamentais.** Instituto Biológico. Campinas, SP. 2001. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/XIVRifib/oliveira.PDF>> Acesso em: 09/01/2017

PERH. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba.** Relatório Final. 2007. Disponível on-line em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/perh/>> Acesso em 19 de agosto de 2016.

PEREIRA, A. M. 2006. **Identificação e manejo de nematoide da bananeira no leste do estado do Paraná.** 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006.

ROSA, J. M.O.; WESTERICH, J. N.; WILCKEN, S. R. S. Nematoides das Galhas em Áreas de Cultivo de Olerícolas no Estado de São Paulo. **Nematologia brasileira**, Piracicaba-SP, V. 37, n.1, p. 15-19, 2013.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. **Árvore do conhecimento: cana de açúcar.** Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_54_711200516718.html> Acesso em: 05/01/2017

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal, SP: Funep. 1993. 372 p.

TOMAZINI, M. D.; FERRAZ, L. C. C.B.; MONTEIRO, A. R. **Estrutura Trófica e Índices de Maturidade de Comunidades de Nematóides em Áreas Contíguas de Vegetação Natural e Submetidas a Diferentes Tipos de Uso Agrícola**. Piracicaba, SP. v. 32, n. 3, 2008.

ZAMBIASI, T. C. et al. **Identificação de nematóides fitoparasitas predominantes no estado do Mato Grosso, na cultura do algodoeiro**. Disponível em:
<<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba6/trabalhos/Fitopatologia/Trabalho%20F08.pdf>> Acesso em: 19/02/2017

Tabela 1 – Nematóides encontrados por propriedade e número de vezes que aparece no total das propriedades.

[illegible]

1* Presença do gênero de nematoide nas amostras.
Cor em vermelho indica ausência.

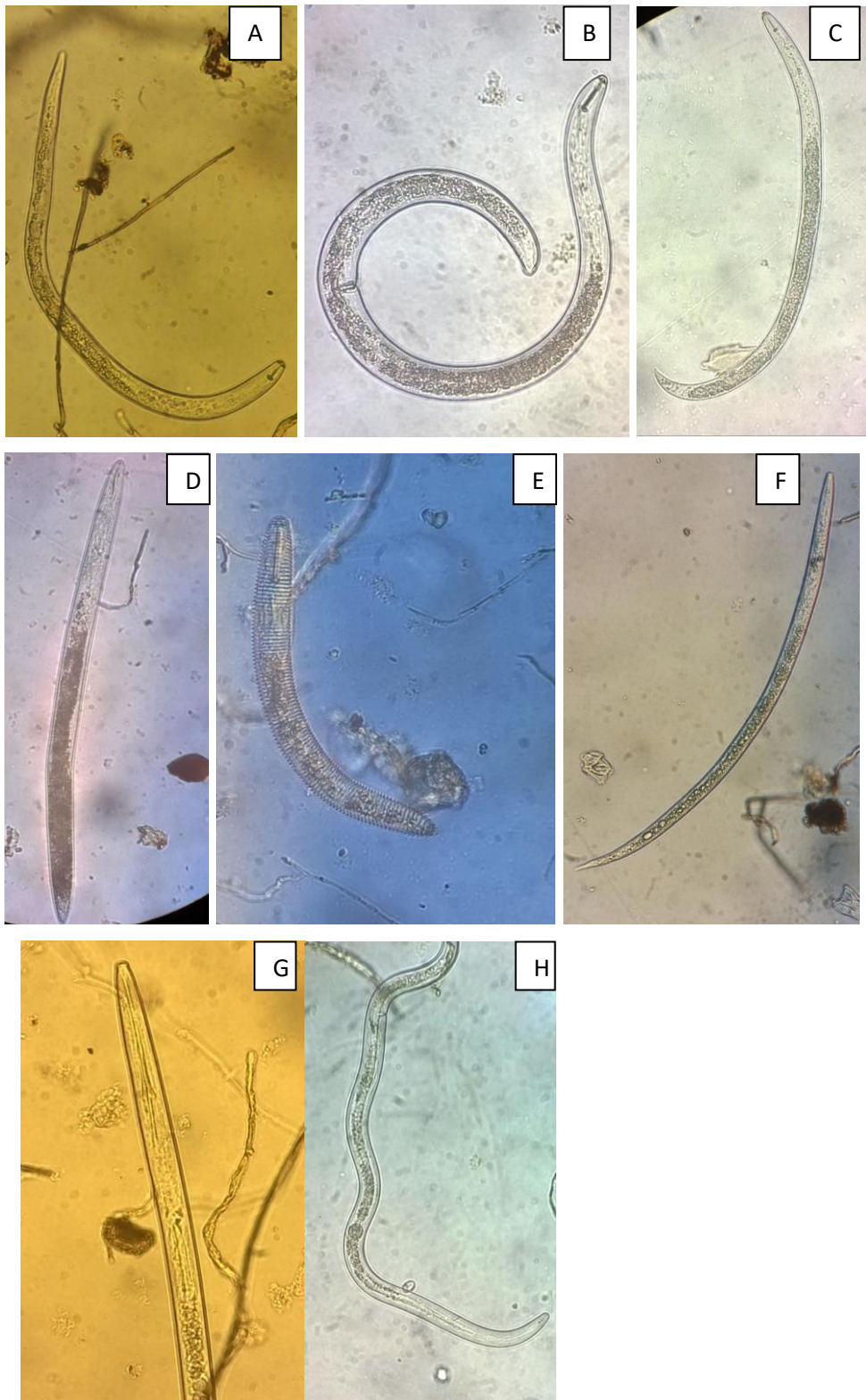


Figura 9. Imagens dos principais gêneros de fitonematoides. (A) *Pratylenchus*; (B) *Helicotylenchus*; (C) *Rotylenchulus*; (D) *Tricodorus*; (E) *Mesocriconema*; (F) *Meloidogyne*; (G) *Xiphinema*; (H) *Ditylenchus*.